

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA PENGARUH SERAT RAMI DAN FIBERGLASS**  
**DENGAN VARIASI BUTIRAN KUNINGAN (Cu-Zn) MESH**  
**40,50,60 TERHADAP NILAI KEKERASAN, KEAUSAN,**  
**DAN KOEFISIEN GESEK KAMPAS REM**



Disusun Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

**Disusun oleh:**  
**BAYU AJI PRABOWO**  
**D200150067**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **“ANALISA PENGARUH SERAT RAMI DAN FIBERGLASS DENGAN VARIASI BUTIRAN KUNINGAN (Cu-Zn) MESH 40,50,60 TERHADAP NILAI KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK KAMPAS REM”** saya serahkan ini benar-benar hasil karya saya sendiri dan bebas dari plagiat karya orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu/dikutip dalam naskah dan disebutkan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti Tugas Akhir ini plagiat, maka saya bertanggung jawab sepenuhnya dan bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surakarta, 3 Juli 2019

Yang Menyatakan



Bayu Aji Prabowo

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul **“ANALISA PENGARUH SERAT RAMI DAN FIBERGLASS DENGAN VARIASI BUTIRAN KUNINGAN (Cu-Zn) MESH 40,50,60 TERHADAP NILAI KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK KAMPAS REM”** telah disetujui oleh pembimbing untuk memenuhi persyaratan memperoleh derajat Sarjana (Strata 1) Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh:

Nama : **Bayu Aji Prabowo**

NIM : **D200150067**

Disetujui pada:

Hari : **Jum'at**

Tanggal : **19 Juli 2019**

Pembimbing Tugas Akhir



**(Ir. Pramuko Ilmu Purboputro .MT)**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini yang berjudul “ANALISA PENGARUH SERAT RAMI DAN FIBERGLASS DENGAN VARIASI BUTIRAN KUNINGAN (Cu-Zn) MESH 40,50,60 TERHADAP NILAI KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK KAMPAS REM” telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan disahkan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Bayu Aji Prabowo

NIM : D200150067

Disetujui pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 23 Juli 2019

Tim penguji

Ketua : Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT.

Anggota 1 : Nurmuntaha Agung Nugraha, ST,MT

Anggota 2 : Ir. Bibit Sugito, MT.

Dekan Fakultas Teknik



(Ir. H. Sri Sunarjono. MT. Ph.D)

Ketua Jurusan Teknik Mesin

(Ir. Subroto .MT)





**LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR**

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor 023/II/2019 tanggal 13 Februari 2019 tentang Pembimbing Tugas Akhir dengan ini:

Nama : Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT.

Pangkat / Jabatan : Dosen Akademik

Sebagai Pembimbing Tugas Akhir memberikan soal tugas akhir kepada mahasiswa :

Nama : Bayu Aji Prabowo

No Induk : D200150067

Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir

Judul/Topik : ANALISA PENGARUH SERAT RAMI DAN FIBERGLASS  
DENGAN VARIASI BUTIRAN KUNINGAN (Cu-Zn)  
MESH 40,50,60 TERHADAP NILAI KEKERASAN,  
KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK PADA KAMPAS  
REM

Rincian Soal/Tugas : Mengetahui nilai kekerasan, keausan, dan koefisien gesek.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 Februari 2019

Pembimbing

Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT.

**Keterangan :**

**Dibuat Rangkap Tiga (3)**

1. Untuk KAJUR ( Koordinator TA )
2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir
3. Untuk Mahasiswa

## **MOTTO**

“Allah tidak akan membebani seseorang hamba melainkan sesuai kesanggupannya”

(Qs.Al Baqarah:286)

“Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu”

(Qs.Al Baqarah:45)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan akan ada kemudahan, maka bila engkau telah selesai dari satu pekerjaan, kerjakan pula pekerjaan berikutnya dan hanya kepada tuhan-mu”

(Qs.Al Mujadalah:11)

“Jangan pernah menyerah untuk menggapai apa yang kamu inginkan. Teruslah berusaha dan berdoa kepada Allah, karena usaha tidak akan mengkhianati hasil”

(Penulis)

“Jangan takut gagal, karena kegagalan adalah bumbu kehidupan untuk meraih kesuksesan”

(Penulis)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebagai ungkapan rasa syukur dan terimakasih, dengan kerendahan hati Tugas Akhir ini penulis mempersembahkan kepada:

1. Kedua orang tua yang telah mencurahkan kasih sayang, do'a, dan dukungan yang diberikan kepada ananda. Hanya do'a dan ucapan terimakasih yang bisa ananda berikan. Terimakasih untuk segalanya.
2. Kedua adikku yang telah memberikan do'a dan dukungannya sehingga dapat terselesaikannya laporan ini.
3. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2015, terimakasih atas kepedulian, dukungan, dan semangat yang diberikan.
4. Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT, selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, dan saran sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Ir. Ngafwan, MT, selaku dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak Bambang Waluyo F. ST, MT. yang telah menyediakan alat dan tempat untuk penelitian pembuatan kampas rem.
7. Kepada Bayu Martha selaku asisten Laboratorium Teknik Mesin, yang telah memberikan semangat dan dukungan sehingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.
8. Teman-teman yang ada di bengkel Pak Bambang (Joko, Margiyanto, Rizky, Bayu, dan Dani) yang telah menemani dan memberikan masukan dalam penyelesaian pembuatan kampas rem.
9. Teman-teman seperjuangan mahasiswa bimbingan bapak Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT yaitu Dwi Prasetyo.

**ANALISA PENGARUH SERAT RAMI DAN FIBERGLASS  
DENGAN VARIASI BUTIRAN KUNINGAN (Cu-Zn) MESH 40,50,60  
TERHADAP NILAI KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK  
KAMPAS REM**

**ABSTRAK**

Pada penelitian ini peneliti membuat kampas rem sepeda motor dengan menggunakan bahan komposit serat alam dan serat buatan yang ramah lingkungan dengan beberapa variasi komposisi bahan untuk mengetahui nilai kekerasan, keausan, dan koefisien gesek. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu serat rami, fiberglass, serbuk kuningan mesh 40, 50, dan 60, kalsium karbonat, barium sulfat, dan resin polyester dan katalis sebagai matrik nya. Kemudian kampas rem diuji gesek dengan beban 16 kg selama 3 jam dengan uji kering, air, oli, air garam, dan minyak rem dan kemudian dihitung keausan dan koefisien geseknya, dan diuji kekerasan dengan menggunakan Durometer dengan standar ASTM D2240. Dari hasil pengujian kekerasan didapatkan nilai tertinggi didapatkan pada kampas rem Pasaran dengan nilai 86,7 HD, sedangkan kekerasan yang mendekati kampas Pasaran didapatkan pada kampas rem variasi mesh 60 dengan nilai kekerasan 84,6 HD. Hasil pengujian keausan menunjukkan nilai keausan kampas rem terendah terjadi pada variasi kampas Pasaran, sedangkan keausan terendah dibawahnya terjadi pada kampas variasi kuningan mesh 60 dengan nilai 81,25 mm<sup>3</sup>/jam kondisi kering, 51,63 mm<sup>3</sup>/jam kondisi air, 59,37 mm<sup>3</sup>/jam kondisi oli, 46,87 mm<sup>3</sup>/jam kondisi air garam, dan 69,37 mm<sup>3</sup>/jam pada kondisi minyak rem. Hasil data yang diperoleh nilai koefisien gesek tertinggi didapatkan variasi kampas rem Pasaran, sedangkan yang mendekati didapatkan kampas rem variasi kuningan mesh 60 dengan nilai 0,6302, 0,5868, 0,5904, 0,6193, dan 0,5862 . Pada foto mikro setelah dilakukan uji gesek kampas mesh 50 mengalami kegagalan bonding kohesive, sedangkan mesh 40 dan 60 mengalami bonding kohesive dan adhesive. Dari pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa besar kecil ukuran serbuk yang digunakan mempengaruhi nilai kekerasan, keausan, dan juga koefisien gesek.

**Kata kunci** : Serbuk Kuningan (Cu-Zn), Serat Rami, Polyester



**ANALISA PENGARUH SERAT RAMI DAN FIBERGLASS  
DENGAN VARIASI BUTIRAN KUNINGAN (Cu-Zn) MESH 40,50,60  
TERHADAP NILAI KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK  
KAMPAS REM**

**ABSTRACT**

*In this study, researchers made motorcycle brake pads using natural fiber composite materials and environmentally friendly artificial fibers with several variations in material composition to determine the value of safety, wear, and coefficient of friction. The materials used in this study were flax fiber, fiberglass, 40,50, and 60 brass mesh powders, calcium carbonate, barium sulfate, and polyester resin and catalyst as the matrix. Then tap the remnants with a load of 16 kg for 3 hours with dry test, air, oil, salt water, and brake fluid and then wear and coefficient of friction calculated, and debated using the Durometer standard ASTM D2240. From the test result obtained the highest value obtained in Pasaran brake linings with a value of 86,7 HD, while the hardness that pushed Pasaran lining was obtained in a 60 mesh variation brake lining with a hardness value of 84,6 HD. The results of the wear evaluation show the lowest brake pad wear value occurs in the Pasaran canvas variation, while the next lowest wear occurs in the 60 mesh brass variation with a value 81,25 mm<sup>3</sup>/hour dry conditions, 51,63 mm<sup>3</sup>/hour air condition, 59,37 mm<sup>3</sup>/hour oil condition, 46,87 mm<sup>3</sup>/hour salt water condition, and 69,37 mm<sup>3</sup>/hour in brake fluid conditions. The result of the data obtained by the highest coefficient of friction were obtained by variations of Pasaran brake linings, while the result obtained were brake pads of brass mesh 60 variation with values of 0,6226, 0,5725, 0,5383, 0,5754, and 0,5718. In the micro photo after the 50 mesh friction test breaks the cohesive bond, while the 40 and 60 mesh fixed the cohesive bond and the adhesive. From the above discussion it can be denied that the large size of powder used determines the value of struggle, wear, and also the coefficient of friction.*

**Keywords** : Brass Powder (Cu-Zn), Flax Fibre, Polyester

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir berjudul **“ANALISA PENGARUH SERAT RAMI DAN FIBERGLASS DENGAN VARIASI BUTIRAN KUNINGAN (Cu-Zn) MESH 40,50,60 TERHADAP NILAI KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK”** dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini saya selaku penulis dengan segala hormat dan ketulusan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono. MT. Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Bambang Waluyo Febrianto, MT. selaku pemilik tempat praktek pembuatan tugas akhir.
5. Bapak Ir. Ngafwan, MT. selaku Pembimbing Akademik.
6. Kedua Orangtua saya yang saya cintai, yang senantiasa memberikan do'a dan dukungannya kepada saya sehingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.
7. Staff Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin dan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang membantu kelancaran Tugas Akhir ini.
8. Kepada rekan saya, yang selalu membantu dalam menyelesaikan proses Tugas akhir sampai selesai.

9. Semua saudara, kerabat, dan teman-teman teknik mesin yang terus memberikan semangat, dukungan dan do'a yang tak henti-hentinya kepada penulis.
10. Teman angkatan 2015 Teknik Mesin yang banyak memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan terima kasih atas dukungannya.

Semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat dan Kasih sayang-Nya atas segala kebaikan yang telah diperbuat. Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini dikarenakan keterbatasan wawasan dan pengetahuan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis mengharapkan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat pada semua pihak dan sebagai amalan yang tidak terputus.

Surakarta, 3 Juli 2019



Bayu Aji Prabowo

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR .....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL .....	xix
DAFTAR NOTASI .....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5

BAB II DASAR TEORI .....	7
2.1    Tinjauan Pustaka .....	7
2.2    Landasan Teori .....	9
2.2.1    Rem .....	9
2.2.2    Komposit.....	16
2.2.3    Metalurgi Serbuk.....	25
2.2.4    Serat .....	29
2.2.5    Fraksi Volume.....	30
2.2.6    Fraksi Berat .....	31
2.2.7    Kompaksi.....	31
2.2.8 <i>Sintering</i> .....	32
2.2.9 <i>Bonding</i> .....	32
2.3    Bahan Penyusun Kampas Rem .....	34
2.3.1    Polyester.....	34
2.3.2    Serat Rami.....	36
2.3.3 <i>Fiberglass</i> .....	37
2.3.4    Kuningan (Cu-Zn) .....	37
2.3.5 <i>Calcium Carbonate</i> (CaCO <sub>3</sub> ) .....	38
2.3.6 <i>Barium Sulfat</i> (BaSO <sub>4</sub> ) .....	40
2.3.7    Bahan Tambahan .....	40
2.4    Pengujian Spesimen Kampas Rem.....	41
2.4.1    Pengujian Kekerasan.....	41
2.4.2    Pengujian Keausan.....	43

2.4.3 Pengujian Gesek .....	47
BAB III METODE PENELITIAN.....	53
3.1 Rancangan Penelitian .....	53
3.2 Penguraian Diagram Alir Penelitian .....	55
3.3 Bahan dan Alat.....	57
3.2.1 Bahan .....	57
3.2.2 Alat .....	61
3.3 Instalasi Pengujian .....	66
3.3.1 Alat Uji Gesek.....	66
3.3.2 Alat Uji Kekerasan .....	67
3.3.3 Alat Uji Foto Mikro .....	68
3.4 Spesimen Uji .....	68
3.5 Lokasi Penelitian .....	70
3.6 Prosedur Penelitian .....	70
3.7 Analisa Data .....	72
3.8 Kesulitan .....	73
BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN.....	74
4.1 Hasil Pengujian dan Pembahasan .....	74
4.1.1 Hasil Pengujian Kekerasan <i>Durometer Shore D</i> .....	74
4.1.2 Hasil Pengujian Keausan Kampas Rem Semua Kondisi .....	75
4.1.3 Hasil Pengujian Koefisien Gesek Semua Kondisi.....	76
4.1.4 Hasil Pengamatan Suhu Akhir Kampas Rem .....	81
4.1.5 Hasil Foto Mikro.....	82

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	86
5.1 Kesimpulan .....	86
5.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.1	Ilustrasi Pengereman.....	10
Gambar	2.2	Bagian Komponen Rem Tromol .....	12
Gambar	2.3	Rem Tromol.....	13
Gambar	2.4	Rem Cakram .....	14
Gambar	2.5	<i>Fibrous Composite</i> .....	22
Gambar	2.6	<i>Particulate Composite</i> .....	22
Gambar	2.7	<i>Laminated Composite</i> .....	23
Gambar	2.8	Diagram Venn.....	23
Gambar	2.9	Diagram Alir Metode Metalurgi Serbuk.....	26
Gambar	2.10	Bentuk Partikel Metalurgi Serbuk .....	29
Gambar	2.11	Jenis Komposit Serat.....	30
Gambar	2.12	Proses Kompaksi.....	32
Gambar	2.13	Pengujian <i>Durometer Shore D</i> .....	43
Gambar	2.14	Keausan <i>Abrasive</i> .....	44
Gambar	2.15	Keausan <i>Adhesive</i> .....	45
Gambar	2.16	Keausan <i>Fatigue</i> .....	46
Gambar	2.17	Keausan <i>Korosife</i> .....	47
Gambar	2.18	Mekanisme Pengujian Gesek .....	48
Gambar	3.1	Diagram Alir Pembuatan Kampas Rem .....	54
Gambar	3.2	Resin dan Katalis.....	57
Gambar	3.3	Serat Rami.....	57
Gambar	3.4	<i>Fiberglass</i> .....	58

Gambar	3.5	Kuningan Ukuran <i>Mesh</i> 40,50,60 .....	58
Gambar	3.6	<i>Calcium Carbonat</i> .....	59
Gambar	3.7	<i>Barium Sulfat</i> .....	59
Gambar	3.8	Anti Lengket.....	60
Gambar	3.9	Plat Kampas .....	60
Gambar	3.10	Epoxy Resin .....	61
Gambar	3.11	Mesin Press.....	61
Gambar	3.12	Cetakan .....	62
Gambar	3.13	Oven .....	62
Gambar	3.14	<i>Infrared Thermometer</i> .....	63
Gambar	3.15	<i>Clamp Meter</i> .....	64
Gambar	3.16	<i>Digital Tachnometer</i> .....	64
Gambar	3.17	Jangka Sorong .....	65
Gambar	3.18	Timbangan Digital.....	65
Gambar	3.19	Alat Uji Gesek.....	66
Gambar	3.20	Instalasi Pengujian Gesek .....	66
Gambar	3.21	Alat Uji Kekerasan .....	67
Gambar	3.22	Alat Uji Foto Mikro .....	68
Gambar	3.23	Kampas Rem Variasi <i>Mesh</i> 60,50,40 .....	69
Gambar	3.24	Kampas Rem Pasaran.....	69
Gambar	4.1	Grafik Perbandingan Kekerasan Kampas Rem Setelah di Oven.....	74

Gambar	4.2	Grafik Perbandingan Nilai Keausan Kampas Rem Pada Semua Kondisi .....	75
Gambar	4.3	Grafik Perbandingan Daya Kampas Rem Pada Semua Kondisi.....	77
Gambar	4.4	Grafik Perbandingan Kecepatan Sudut Kampas Rem Pada Semua Kondisi .....	78
Gambar	4.5	Grafik Perbandingan Torsi Kampas Rem Pada Semua Kondisi.....	79
Gambar	4.6	Grafik Perbandingan Koefisien Gesek Kampas Rem Pada Semua Kondisi .....	80
Gambar	4.7	Grafik Perbandingan Suhu Akhir Kampas Rem Pada Semua Kondisi .....	81
Gambar	4.8	Foto Mikro Kampas Rem <i>Mesh</i> 40 .....	82
Gambar	4.9	Foto Mikro Kampas Rem <i>Mesh</i> 50 .....	82
Gambar	4.10	Foto Mikro Kampas Rem <i>Mesh</i> 60 .....	83
Gambar	4.11	Foto Mikro Kampas Rem <i>Mesh</i> 40 Sesudah Pengujian Gesek .....	83
Gambar	4.12	Foto Mikro Kampas Rem <i>Mesh</i> 50 Sesudah Pengujian Gesek .....	84
Gambar	4.13	Foto Mikro Kampas Rem <i>Mesh</i> 60 Sesudah Pengujian Gesek .....	84

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nomor Mesh Menurut Standar ASTM 11 .....	28
Table 2.2	Karakteristik <i>Unsaturated Polyester Resin Yukalac 157®</i> BQTN-EX (PT. Justus Kimia Raya, 2013) .....	35
Tabel 2.3	Komposisi Kimia Serat Rami.....	36
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Kekerasan Setelah Di Oven.....	74
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Keausan Pada Semua Kondisi .....	75
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Daya Pada Semua Kondisi.....	76
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Kecepatan Sudut Semua Kondisi .....	77
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Torsi Semua Kondisi.....	78
Table 4.6	Hasil Perhitungan Koefisien Gesek Semua Kondisi.....	79
Table 4.7	Hasil Pengamatan Suhu Akhir Kampas Rem Semua Kondisi ..	81

## DAFTAR NOTASI

$V$	= Tegangan	(Volt)
$I$	= Kuat arus	(Ampere)
$\mu$	= Koefisien Gesek	
$P$	= Daya	(Watt)
$T$	= Torsi	(N.m)
$n$	= Putaran	(rpm)
$T_0$	= Ketinggian Awal	(mm)
$T_1$	= Ketinggian Akhir	(mm)
$A$	= Luas Permukaan	(mm <sup>2</sup> )
$t$	= Lama Waktu Pengujian	(jam)